

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-086212

(43)Date of publication of application : 18.03.1992

(51)Int.Cl.

B29C 33/38
B29C 33/04
B29C 45/26
B29C 45/73

(21)Application number : 02-203389 (71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

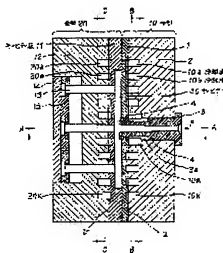
(22)Date of filing : 31.07.1990 (72)Inventor : KURODA HIDEO

(54) MOLD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the cooling or heating performance of the mold concerned by a structure wherein a plurality of heating medium passages, each of which is spread over a cavity plate and a mold main body, are formed by joining the cavity plate having the predetermined thickness to the cavity side of the mold main body.

CONSTITUTION: A fixed cavity plate 1 and a fixed mold main body 2 are joined to each other at a face (u) so as to form a fixed mold 10. In addition, a large number of cooling grooves 10a, 10b-10k are provided between the cavity plate 1 and the mold main body 2. A cooling water passage 3a, on both sides of which water-



leakproof O-rings 4 are assembled, is provided on the periphery of a sprue bushing 3. A movable cavity plate 11 and a movable mold main body 12 are joined to each other at a face (v) so as to form a movable mold 20. In addition, a large number of cooling grooves 20a, 20b-20k are provided between the cavity plate 11 and the mold main body 12. Resin, which is injected at molding, passes through the sprue bushing 3 and is filled in a cavity 30.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平4-86212

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月18日

B 29 C 33/38
33/04
45/26
45/73

8927-4F
8927-4F
6949-4F
6949-4F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全10頁)

⑮ 発明の名称 金 型

⑯ 特 願 平2-203389

⑰ 出 願 平2(1990)7月31日

⑱ 発 明 者 黒 田 英 夫

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株
式会社名古屋研究所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 唐 木 貴 男

明 細 書

1. 発明の名称 金 型

2. 特許請求の範囲

- (1) 金型本体のキャビティ側に所定厚さのキャビティ板を接合すると共に、同キャビティ板と金型本体に跨がる熱媒体通路を複数形成してなることを特徴とする金型。
- (2) キャビティ板を金型本体の熱伝導率より大きい材料で形成してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の金型。
- (3) 金型キャビティ面から冷却溝までのキャビティ板と、冷却溝から反キャビティ側の金型本体とを各冷却溝の部分で一体に接合し、金型キャビティ面と各冷却溝との間の最小壁厚さが6mm以下で、かつ冷却溝どうし間の壁厚さが小さい(各冷却溝断面幅の3倍以下の)多数の冷却溝を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1～第2項記載の金型。
- (4) キャビティ板と金型本体との熱伝導率の比

が2:1以上であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の金型。

- (5) キャビティ板の材質を炭素鋼とし、金型本体の材質をステンレス鋼とすることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の金型。
- (6) キャビティ板の材質を銅又はアルミ、或はそれらの合金とし、金型本体の材質をステンレス鋼とすることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の金型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は射出成形その他各種成形に用いられる金型において、冷却性能を大幅に向上させた金型に関するものである。

(従来の技術)

従来射出成形において、金型内に充填された成形品を冷却するため、金型に冷却媒体通路を設け、冷却水などを冷却通路に流す方法が採用されている。その従来例を第9図に示すと、固定側金型51と可動側金型61とで一对の金型を構

成し、射出された樹脂は矢印F方向から流入してスブルーブッシュ53内を通り、キャビティ30内に充填される。固定側金型51に冷却穴51a～51dが、可動側金型61には冷却穴61a～61dが設けられている。また一端を突出しプレート14と押え板15の間に固定された突出しピン13が、成形品を突き出すために設けられている。この従来例の冷却穴51a～51d、61a～61dは、金型の表面からドリル加工などにより円形の穴を明けることにより設けられるので、キャビティ近くに冷却穴間のピッチを結んで多数の冷却穴を設置することはできない。

例えば、第9図でスブルーブッシュ53や突出しピン13に当たる方向には穴明けできないので、冷却穴間のピッチが広がり、従ってキャビティ面温度のアンバランスを避けるために、冷却穴を穴間のピッチに対応してキャビティから離さねばならない。更に少しでも立体的な成形品になると、キャビティの近くにキャビティから一定の距離に円形の穴明けによる冷却穴を設ける

ことはできない、即ち、立体的に曲がった穴を明けることはできない。これらのことから、従来の冷却穴とキャビティ面との距離は15～30mm程度で、かつ一様でないのが普通である。

(発明が解決しようとする課題)

上述のように従来の技術では、キャビティからの距離も穴間ピッチも大きい冷却穴しか設置できず、そのためキャビティ30内の成形品と冷却穴との間の伝熱性能が悪くて冷却能力が劣るという問題があった。

本発明は前記従来の問題点を解決して、金型キャビティのごく近傍に冷却溝間のピッチを結んだ多数の冷却溝を設け、これにより冷却または加熱性能の良い金型を提供しようとするものである。さらに本発明は金型キャビティ面・冷却溝間の熱伝導を、冷却溝から反キャビティ側への熱伝導よりも大幅に良くして、いっそう冷却または加熱性能を向上させた金型を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

3

このため本発明は、金型本体のキャビティ側に所定厚さのキャビティ板を接合すると共に、同キャビティ板と金型本体に跨がる熱媒体通路を複数条形成してなるものであり、またキャビティ板を金型本体の熱伝導率より大きい材料で形成してなるものである。

また本発明は金型キャビティ面から冷却溝までのキャビティ板と、冷却溝から反キャビティ側の金型本体とを各冷却溝の部分で一体に接合し、金型キャビティ面と各冷却溝との間の最小壁厚さが6mm以下で、かつ冷却溝どうし間の壁厚さが小さい(各冷却溝断面幅の3倍以下の)多数の冷却溝を設け、更にキャビティ板と金型本体との熱伝導の比が2:1以上、キャビティ板の材質を炭素鋼とし、金型本体の材質をステンレス鋼、キャビティ板の材質を鋼又はアルミ、或はこれらの合金とし、金型本体の材質をステンレス鋼とするもので、これを課題解決のための手段とするものである。

(作用)

4

金型キャビティ面から冷却溝までのキャビティ板と、冷却溝から反キャビティ側の金型本体とを各冷却溝の部分で一体に接合することにより、冷却溝を自由に加工することが可能となる。その接合構造を用いて、金型キャビティ面と各冷却溝との間の最小壁厚さを6mm以下と小さくし、かつ冷却溝どうし間の壁厚さを小さく(各冷却溝断面幅の3倍以下)した多数の冷却溝を設けることにより、キャビティ面と各冷却溝との間の熱移動を大きく、かつ冷却溝どうし間の壁を通り向けるキャビティ面・反キャビティ側間の熱移動を小さくできる。更に、キャビティ板と金型本体との熱伝導率の比を2:1以上にすることにより、冷却溝から反キャビティ側の金型本体の中の熱移動を相対的に小さくできる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面について説明する。第1図～第8図は本発明の実施例を示し、第1図は金型の断面図で、1は固定側キャビティ板、2は固定側金型本体であり、これらは面uで接

5

6

合されて固定側金型10を成形している。また前記キャビティ板1と金型本体2の間には多数の冷却溝10a, 10b ~ 10kが設けられている。3はスブルーブッシュで、円周上に冷却水路3aが設けられ、同冷却水路3aの両側には水もれ防止のリング4が組み込まれている。次に可動側について説明すると、11は可動側キャビティ板、12は可動側金型本体で、これらの間は面vで接合されて可動側金型20を形成している。また前記キャビティ板11と金型本体12の間には多数の冷却溝20a, 20b ~ 20kが設けられている。13~15は成形品突出し機構であり、成形時に射出された樹脂は矢印方向から流入してスブルーブッシュ3内を通り、キャビティ30内に充塞される。

第2図、第3図、第4図はそれぞれ第1図のA-A断面、B-B断面、C-C断面を示す。第3図に示すように、固定側金型10の冷却溝10a, 10b ~ 10kは、夫々流入穴10ai, 10bi ~ 10kiと流入穴10ao, 10bo ~ 10koを有し、各流入穴10

7

おり、突出しピンを迂回した流路になっている。

第5図は固定側キャビティ板1と固定側金型本体2を接合する前の斜視図であり、概略構造を立体的に分り易く示すためのものである。

第6図は冷却水の流し方の概略と、金型冷却水の温度を高温と低温に切換えできる2段金型温度調節回路を示し、成形時に射出工程までは切換弁の片側の高温回路とし、冷却工程になったら直ちに別の低温回路に切換えるものである。これは射出の際はキャビティ内の樹脂流動抵抗を下げるため金型温度を高温にし、冷却の際はできるだけ速く冷やすために金型温度を低温にするためである。ただし、この高温・低温2段の金型温度調節回路は本発明を特に有効に実施する例を示したもので、通常実施されている一定温度1段の金型温度調節回路であっても何ら差し支えない。

以上の如く第1図~第5図に示したような金型構造とすることにより、金型キャビティ面と各冷却溝との間の壁厚さ、冷却溝どうし間の壁

9

さ1~10kiは第2図の全流入穴10pに、各流出穴10ao~10koは第2図の全流出穴10rに通じている。全流入穴10pには配管入口10pa, 10pbから冷却水が入り、また全流出穴10rからは配管出口10ra, 10rbへ冷却水を戻す。また中央のスブルーブッシュ3の部分は、流入穴10fiから冷却溝10fa、冷却水路3a、冷却溝10fbを経て流出穴10foに通じ、その冷却水路3aの一部が両隣の冷却溝10e, 10gと通じている。

同様に第4図において、可動側金型20の冷却溝20a, 20b ~ 20kは、夫々流入穴20ai, 20bi ~ 20kiと流出穴20ao, 20bo ~ 20koを有し、各流入穴20ai~20kiは第2図の全流入穴20pに、各流出穴20ao~20koは第2図の全流出穴20rに通じている。全流入穴20pには配管入口20pa、20pbから冷却水が入り、全流出穴20rからは配管出口20ra、20rbへ冷却水を戻す。また各突出しピン13の部分は、例えば流入穴20ciから冷却溝20caを経て、両隣の冷却溝20b、20dに分岐し、再び冷却溝20cbに合流して流出穴20coに通じて

8

厚さを夫々従来に比べ大幅に小さくできる。このようにして構成した冷却溝の結果を、第7図及び第8図の金型温度変化図に示す。両図とも、金型各部の初期温度を50℃とし、冷却溝に5℃の水を流した時の金型キャビティ壁表面温度の時間変化を示す。第7図は金型材質をすべてS55Cとした場合で、従来例⑥では冷却時間30s経ってもキャビティ壁表面温度は39℃にしか下がらないが、本発明の例④(キャビティ・冷却溝間の壁厚さ6mm)の場合には、冷却時間10sでキャビティ壁表面温度26℃まで下がることが分かる。さらに本発明の例⑤(キャビティ・冷却溝間の壁厚さ3mm)の場合には、冷却時間10sでキャビティ壁表面温度は15℃にまで下がる。本発明の例④、⑤の冷却溝寸法の場合、冷却溝どうし間の壁厚さは夫々5、10mmになっているが、この壁厚さを余り大きくすると、この壁厚さの部分を通り抜けて金型キャビティ壁表面と金型本体との間を熱が移動し易くなるので、この壁厚さは冷却溝幅の3倍以下にする必要が

10

ある。

また第8図は、第7図における本発明の例④（キャビティ・冷却溝間の壁厚3mm）を基準に、キャビティ壁と金型本体との材質組合せを種々変更したものを比較してある。各材質の熱伝導率 Λ は第1表の通りである。

第 1 表

材 質	熱伝導率 Λ (W/m $^{\circ}$ C)
S55C(炭素鋼)	51.5
SUS(ステンレス鋼)	15.2
Be-Cu(ベリリウム銅)	115
Al(アルミ)	228

第 2 表

曲線 No.	材 質	
	キャビティ壁	型 本 体
①	Al	SUS
②	Be-Cu	SUS
③	S55C	SUS
④	S55C	S55C

第8図からわかるように、キャビティ壁表面温度が10 $^{\circ}$ Cになるまでの時間は、キャビティ壁・金型本体の材質組合せが本発明の例②では、S55C・S55Cで20sに対して、例③ではS55C・SUSでは13sに、冷却溝②のBe-Cu・SUSでは12sに、更に例①Al・SUSでは10sにまで短縮される。即ち、型本体をSUSのように熱伝導率の小さい材質にし、キャビティ表面から冷却溝までのキャビティ壁を熱伝導率の大きい材質にすると、冷却効果が大きく向上することがわかる。第8図(b)における曲

11

線①②④と材質との関係は第2表の通りである。このキャビティ壁と型本体の熱伝導率比は少なくとも2:1以上にすべきである。また当然前記以外の材質の組合せであってもよい。

なお、前記各実施例におけるキャビティ板と金型本体の接合は、拡散接合やろう付けなどにより行うことができる。また前記の各実施例は平板形状の成形品の金型について示しているが、これは平板に限らず、曲面であっても、立体形状であっても同様の冷却溝形成は可能である。(発明の効果)

以上詳細に説明したごとく本発明は構成されているので、金型キャビティ面と各冷却溝間の壁厚が小さい(6mm以下)ことにより、キャビティ面と各冷却溝との間の熱移動が大きくなり、かつ冷却溝どうし間の壁厚が小さい(冷却溝断面幅の3倍以下)ことにより、同壁厚の部分を通り抜けるキャビティ面・反キャビティ側間の熱移動が小さくなり、その結果、従来のものに比べて大幅に冷却または加熱性能を向

上でき冷却時間を短縮できる。さらに金型キャビティ面から冷却溝までのキャビティ板の熱伝導率と、冷却溝から反キャビティ側の金型本体の熱伝導率との比を少なくとも2:1以上にするることにより、金型本体の中の熱移動を相対的に小さくでき、その分冷却又は加熱性能が向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す金型の側断面図、第2図は第1図のA-A断面図、第3図は第1図のB-B断面図、第4図は第1図のC-C断面図、第5図は第1図の固定側金型のキャビティ板と金型本体の接合前の斜視図、第6図(a)(b)(c)は本発明の実施例に使用する高温・低温2段金型温度調節器、第7図は本発明の実施例を従来例と比較した金型温度変化図、第8図は本発明におけるキャビティ板・金型本体の材質組合せを比較した金型温度変化図、第9図は従来における金型の側断面図である。

図の主要部分の説明

13

14